

Masaya TAMARU et al
0649-0895P
10/601,654
June 24, 2003
BSKB, LLP
(703) 205-8000
2 of 4

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 7 月 1 5 日
Date of Application:

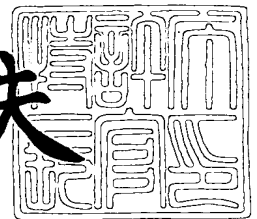
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 0 5 6 0 7
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 0 5 6 0 7]

出 願 人 富士写真フイルム株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 8 3 5 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-41549

【提出日】 平成14年 7月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 9/73

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 杉本 雅彦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 兵藤 学

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 坂本 浩一

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 田丸 雅也

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 小林 寛和

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100105647

【弁理士】

【氏名又は名称】 小栗 昌平

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100105474

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 弘徳

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100108589

【弁理士】

【氏名又は名称】 市川 利光

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100115107

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 猛

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100090343

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗宇 百合子

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 092740

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置および画像処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固体撮像素子と、該固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成し出力する撮像装置において、前記高出力画像の画像データからホワイトバランス調整を行うゲイン値を算出する算出手段と、該算出手段で算出されたゲイン値を用いて前記高出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行うと共に該ゲイン値を用いて前記低出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン補正手段を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 固体撮像素子と、該固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成し出力する撮像装置において、前記高出力画像の画像データからホワイトバランス調整を行うゲイン値を算出する算出手段と、該算出手段で算出されたゲイン値を用いて前記合成画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン補正手段を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成する画像処理方法において、前記高出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン値と前記低出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン値を前記高出力画像の画像データから算出することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 4】 固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成する画像処理方法において、前記合成画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン値を前記高出力画像の画像データから算出することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は撮像装置および画像処理方法に係り、特に、ホワイトバランスをとり

ながらダイナミックレンジを広げた画像信号を得ることができる撮像装置および画像処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

デジタルスチルカメラ等の撮像装置で、例えば室内風景を撮像した場合、室内に存在する被写体の映像は良く映っても、窓から見える青い空が白飛びしてしまい、全体的に不自然な画像になってしまうことがある。これは画像のダイナミックレンジが狭いためであり、この問題を解決するために、従来から、2枚の画像を撮像し合成することで、画像のダイナミックレンジを広げることが行われている。

【0003】

例えば、高速シャッタを切って1枚目の短時間露光画像（低感度画像）を撮像し、これに連続して低速シャッタを切って2枚目の長時間露光画像（高感度画像）を撮像し、2枚の画像を合成することで、低感度画像中に映っている窓の外の風景が、室内風景の良く映っている高感度画像に重なるようにしている。

【0004】

特開2000-307963号公報に記載されている従来の撮像装置では、2枚の画像を合成するとき、動きのある被写体部分が低感度画像と高感度画像とでピタリ一致しないため、マスクを使って部分毎に高感度画像と低感度画像を置き換え、画像合成を行う様にしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来技術では、2枚の撮像画像の画像信号をマスクを使って合成しているが、ホワイトバランスのズレに関しては考慮していない。このため、合成画像中の高感度画像と低感度画像とでホワイトバランスが異なってしまい、撮影シーンによって違和感のある合成画像になってしまうという問題がある。

【0006】

本発明の目的は、ホワイトバランスをとりながらダイナミックレンジの広い画像を合成し出力することができる撮像装置および画像処理方法を提供することに

ある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する撮像装置は、固体撮像素子と、該固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成し出力する撮像装置において、前記高出力画像の画像データからホワイトバランス調整を行うゲイン値を算出する算出手段と、該算出手段で算出されたゲイン値を用いて前記高出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行うと共に該ゲイン値を用いて前記低出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン補正手段を備えることを特徴とする。この構成により、ホワイトバランスのズレが小さい合成画像が生成でき、違和感の少ないダイナミックレンジの広い画像を得ることが可能となる。

【0008】

上記目的を達成する撮像装置は、固体撮像素子と、該固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成し出力する撮像装置において、前記高出力画像の画像データからホワイトバランス調整を行うゲイン値を算出する算出手段と、該算出手段で算出されたゲイン値を用いて前記合成画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン補正手段を備えることを特徴とする。この構成によっても、ホワイトバランスのズレが小さい合成画像が生成でき、違和感の少ないダイナミックレンジの広い画像を得ることが可能となる。

【0009】

上記目的を達成する画像処理方法は、固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成する画像処理方法において、前記高出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン値と前記低出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン値を前記高出力画像の画像データから算出することを特徴とする。この構成により、ホワイトバランスのズレが小さい合成画像が生成でき、違和感の少ないダイナミックレンジの広い画像を得ることが可能となる。

【0010】

上記目的を達成する画像処理方法は、固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成する画像処理方法において、前記合成画像データのホワイトバランス調整を行うゲイン値を前記高出力画像の画像データから算出することを特徴とする。この構成によっても、ホワイトバランスのズレが小さい合成画像が生成でき、違和感の少ないダイナミックレンジの広い画像を得ることが可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

【0012】

図1は、本発明の一実施形態に係るデジタルスチルカメラの構成図である。この実施形態ではデジタルスチルカメラを例にしているが、デジタルビデオカメラ等の他の種類の撮像装置にも本発明を適用可能である。

【0013】

図1に示すデジタルスチルカメラは、撮影レンズ10と、固体撮像素子11と、この両者の間に設けられた絞り12と、赤外線カットフィルタ13と、光学ローパスフィルタ14とを備える。デジタルスチルカメラの全体を制御するCPU15は、フラッシュ用の発光部16及び受光部17を制御し、また、レンズ駆動部18を制御して撮影レンズ10の位置をフォーカス位置に調整し、絞り駆動部19を介し絞り12の開口量を制御して露光量が適正露光量となるように調整する。

【0014】

また、CPU15は、撮像素子駆動部20を介して固体撮像素子11を駆動し、撮影レンズ10を通して撮像した被写体画像を色信号として出力させる。また、CPU15には、操作部21を通してユーザの指示信号が入力され、CPU15はこの指示に従って各種制御を行う。固体撮像素子11は、ハニカム画素配置のCCDやベイヤー方式のCCD、あるいはCMOSセンサである。

【0015】

デジタルスチルカメラの電気制御系は、固体撮像素子 11 の出力に接続されたアナログ信号処理部 22 と、このアナログ信号処理部 22 から出力された RGB の色信号をデジタル信号に変換する A/D 変換回路 23 とを備え、これらは CPU 15 によって制御される。

【0016】

更に、このデジタルスチルカメラの電気制御系は、メインメモリ 24 に接続されたメモリ制御部 25 と、詳細は後述するデジタル信号処理部 26 と、撮像画像を JPEG 画像に圧縮したり圧縮画像を伸張したりする圧縮伸張処理部 27 と、固体撮像素子 11 から出力されデジタルデータに変換された画像データを積算し積算値をデジタル信号処理部 26 に出力する積算部 28 と、着脱自在の記録媒体 29 が接続される外部メモリ制御部 30 と、カメラ背面等に搭載された液晶表示部 31 が接続される表示制御部 32 とを備え、これらは、制御バス 33 及びデータバス 34 によって相互に接続され、CPU 15 からの指令によって制御される。

【0017】

図 1 に示すデジタル信号処理部 26 や、アナログ信号処理部 22、A/D 変換回路 23 等は、これを夫々別回路としてデジタルスチルカメラに搭載することもできるが、これらを固体撮像素子 11 と同一半導体基板上に LSI 製造技術を用いて製造し、1つの固体撮像装置とするのがよい。

【0018】

図 2 は、図 1 に示すデジタル信号処理部 26 の詳細構成図である。このデジタル信号処理部 26 は、ハードウェア回路で構成しても、ソフトウェアにて構成することも可能である。本実施形態では、高速シャッタで撮像した低感度画像（各画素からの出力値が低いため、以下、低出力画像ともいう。）と、これに連続して低速シャッタで撮像した高感度画像（各画素からの出力値が低出力画像のデータより高くなるため、以下、高出力画像ともいう。）とを合成する場合のデジタル信号処理部 26 の機能構成について説明する。

【0019】

図示する例のデジタル信号処理部 26 は、図 1 に示す積算部 28 の出力データ

を取り込んでホワイトバランス調整用のゲイン値を算出するホワイトバランスゲイン算出回路40と、A/D変換回路23から出力される高出力画像のRGB色信号を取り込んでオフセット処理を行う第1オフセット補正回路41aと、第1オフセット補正回路41aの出力信号を取り込んでホワイトバランス調整をゲイン算出回路40で算出されたゲイン値を用いて行う第1ゲイン補正回路42aと、第1ゲイン補正回路42aから出力される高出力画像データに対して高出力画像用の γ 値を用いてガンマ補正を行う第1ガンマ補正回路43aとを備える。

【0020】

デジタル信号処理部26は、更に、A/D変換回路23から出力される低出力画像のRGB色信号を取り込んでオフセット処理を行う第2オフセット補正回路41bと、第2オフセット補正回路41bの出力信号を取り込んでホワイトバランス調整をゲイン算出回路40で算出されたゲイン値を用いて行う第2ゲイン補正回路42bと、第2ゲイン補正回路42bから出力される低出力画像データに対して低出力画像用の γ 値を用いてガンマ補正を行う第2ガンマ補正回路43aと、第1ガンマ補正回路43aの出力データと第2ガンマ補正回路43bの出力データとを画素単位に合成する画像合成回路44とを備える。

【0021】

デジタル信号処理部26は更に、合成した画像データ（画像合成回路44の出力データ）のRGB色信号を補間演算して各画素位置におけるRGB3色の信号を求めるRGB補間演算部45と、RGB補間演算後のRGB信号から輝度信号Yと色差信号Cr, Cbとを求めるRGB/YC変換回路46と、輝度信号Yと色差信号Cr, Cbからノイズを低減するノイズフィルタ47と、ノイズ低減後の輝度信号Yに対して輪郭補正を行う輪郭補正回路48と、ノイズ低減後の色差信号Cr, Cbに対して色差マトリクスを乗算して色調補正を行う色差マトリクス回路49とを備える。

【0022】

RGB補間演算部44は、固体撮像素子11が3板式の撮像素子であれば不要であるが、本実施形態で使用する固体撮像素子11は単板式の固体撮像素子であり、各画素からは、R, G, Bのうちの一色の信号しか出力されないため、出力

しない色、即ち、Rを出力する画素では、この画素位置においてG、Bの色信号がどの程度になるかを、周りの画素のG、B信号から補間演算により求めるものである。

【0023】

次に、上述した構成のデジタルスチルカメラの動作を説明する。ユーザが操作部21を操作してダイナミックレンジの広い合成画像の撮像を指示入力した場合、CPU15は、先ず高速シャッタを切って被写体の低感度画像を撮像し、次に低速シャッタを切って同一被写体の高感度画像を撮像し、2枚の画像データをデジタル信号処理部26が取り込んで合成することになる。

【0024】

高感度画像のRGB信号（デジタル信号）は画素単位にデジタル信号処理部26に取り込まれ、先ず第1オフセット補正回路41aでオフセット処理された後、第1ゲイン補正回路42aにてホワイトバランス調整が行われる。このホワイトバランス調整で使用するゲイン値は、ホワイトバランスゲイン算出回路40で算出されたゲイン値を用いるが、ホワイトバランスゲイン算出回路40は、このゲイン値を、積算部28で積算された高感度画像の積算値から算出する。ゲイン補正された高感度画像データは、第1ガンマ補正回路43aにより、高感度画像用の γ 値を用いてガンマ補正され、画像合成回路44に出力される。

【0025】

一方、低感度画像のRGB信号（デジタル信号）も画素単位にデジタル信号処理部26に取り込まれ、先ず第2オフセット補正回路41bでオフセット処理された後、第2ゲイン補正回路42bにてホワイトバランス調整が行われる。このホワイトバランス調整で使用するゲイン値も、ホワイトバランスゲイン算出回路40で算出されたゲイン値を用いるが、本実施形態では、低感度画像のホワイトバランス調整用ゲイン値も、積算部28で積算された高感度画像の積算値から算出する。ゲイン補正された低感度画像データは、第2ガンマ補正回路43bにより、低感度画像用の γ 値を用いてガンマ補正され、画像合成回路44に出力される。

【0026】

画像合成回路 44 では、画素単位に高感度画像データと低感度画像データとを加算合成し、RGB 補間演算部 45、RGB/YC 変換回路 46、ノイズフィルタ 47、輪郭補正回路 48、色差マトリクス回路 49 と通すことで、広いダイナミックレンジを持ち、且つホワイトバランスが調整された違和感の無いの画像データが輝度信号 Y と色差信号 Cr, Cb として出力され、記録媒体 29 に格納される。

【0027】

この様に、本実施形態では、高感度画像（高出力画像）と低感度画像（低出力画像）とを合成する場合に、低感度画像のホワイトバランス調整を、高感度画像の画像データから求めたゲイン値にて行うため、低感度画像と高感度画像の合成画像でホワイトバランスのズレが無くなり、違和感の無い合成画像を得ることが可能となる。

【0028】

同一被写体を時間を置かずに撮像した高感度画像と低感度画像は、共に同一光源下で撮像した画像であるため、ホワイトバランス調整を行うゲイン値は本来同一値である。しかし、低感度画像の画像データは、ホワイトバランスのゲイン値算出の追従が不可能な領域となる見込みが強く、高感度画像の画像データから求めたゲイン値から大きく外れた値が算出される虞がある。そこで、本実施形態では、色再現性や色のつながりの観点から、低感度画像のホワイトバランスも高感度画像データから算出したゲイン値を用いて調整することとしている。

【0029】

尚、本実施形態では、低感度画像と高感度画像の全画素データを加算合成して合成画像を生成したが、従来技術（特開 2000-307963 号）の様にマスクを用いて部分部分毎に低感度画像と高感度画像とを合成する場合にも、ホワイトバランスのズレの少ない合成画像を得ることができる。

【0030】

図 2 のデジタル信号処理部 26 で行う画像合成は対数加算方式といわれ、ガンマ変換した後の低感度画像と高感度画像とを画像合成する方式である。これに対し、ガンマ変換前の低感度画像と高感度画像とを画像合成し、その後にガンマ変

換する真数加算方式といわれる画像合成方式もある。図3は、真数加算方式の画像合成を行うデジタルスチルカメラに本発明を適用した第2の実施形態に係るデジタル信号処理部26の構成図である。

【0031】

この第2の実施形態に係るデジタル信号処理部26は、ホワイトバランスゲイン算出回路40と、高感度画像のRGB色信号と低感度画像のRGB色信号とを画素単位に取り込み加算合成する画像合成回路44と、画像合成回路44の出力データ（合成画像データ）にニー補正処理を施すニー補正回路39と、ニー補正後の合成画像データにホワイトバランス等のゲイン補正を施すゲイン補正回路42と、ゲイン補正後の合成画像データにガンマ補正を施すガンマ補正回路43と、RGB補間回路45と、RGB/YC変換回路46と、ノイズフィルタ47と、輪郭補正回路48と、色差マトリクス回路49とからなる。

【0032】

斯かる構成の第2の実施形態に係るデジタル信号処理部26でも、ゲイン補正回路42で使用するホワイトバランス用のゲイン値として、ホワイトバランスゲイン算出回路40が高感度画像データの積算値から算出したゲイン値を使用し、低感度画像データはゲイン値算出には用いない。この第2の実施形態のデジタル信号処理部26で真数加算方式で合成した合成画像でも、ホワイトバランスのズレが無く違和感の少ないダイナミックレンジの広い再生画像を生成することが可能である。

【0033】

尚、上述した実施形態では、高速シャッタを切って撮像した画像を低感度画像といい、低速シャッタを切って撮像した画像を高感度画像といったが、本発明は感度の違う画像を合成する場合に制限されるものではなく、シャッタ速度は同じであっても絞りの開口量が異なる複数の画像を合成する場合にも適用できる。

【0034】

例えば、コントラストの高い静物を露出をふって複数枚連続して撮像した場合、開口量の広い絞りで撮像した画像は固体撮像素子11の各画素からの出力レベルが高いため上述した高出力画像となり、開口量の狭い絞りの基で撮像した画像

は高出力画像よりも各画素からの出力レベルが低いため上述した低出力画像となる。

【0035】

また、上述した実施形態では、高速シャッタと低速シャッタを連続して切って得た複数枚の画像を合成する例について述べたが、高感度画像を撮像する固体撮像素子と低感度画像を撮像する固体撮像素子を複数枚撮像装置に搭載し、両固体撮像素子から得られる画像を合成する場合にも本発明を適用することができる。

【0036】

更に、1枚の固体撮像素子に、高感度画素と低感度画素の両方を搭載し、高感度画素から読み出した画像と低感度画素から読み出した画像とを合成する場合にも適用できる。これらの場合、同一シャッタ速度同一絞りで信号電荷蓄積量が大きくなる固体撮像素子や高感度画素からの高出力画像を基準としてホワイトバランスのゲイン値を算出することになる。

【0037】

尚、上述した実施形態では、デジタルスチルカメラで撮像した高出力画像と低出力画像とをデジタルスチルカメラ内で合成する例について述べたが、撮像装置で撮像された高感度画像データと低感度画像データとをメモリに格納して撮像装置から取り出し、この高感度画像データと低感度画像データとをパソコン等に読み込み、上述した実施形態で述べたデジタル信号処理部26の同様の画像処理を行う場合にも適用でき、ホワイトバランス調整のとれたダイナミックレンジの広い合成画像を生成することができる。

【0038】

【発明の効果】

本発明によれば、複数の画像をホワイトバランスをとりながら合成しダイナミックレンジを広げることができるため、違和感の少ない画像を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態に係るデジタルスチルカメラの構成図である。

【図 2】

図 1 に示すデジタル信号処理部の詳細構成図である。

【図 3】

別実施形態に係るデジタル信号処理部の詳細構成図である。

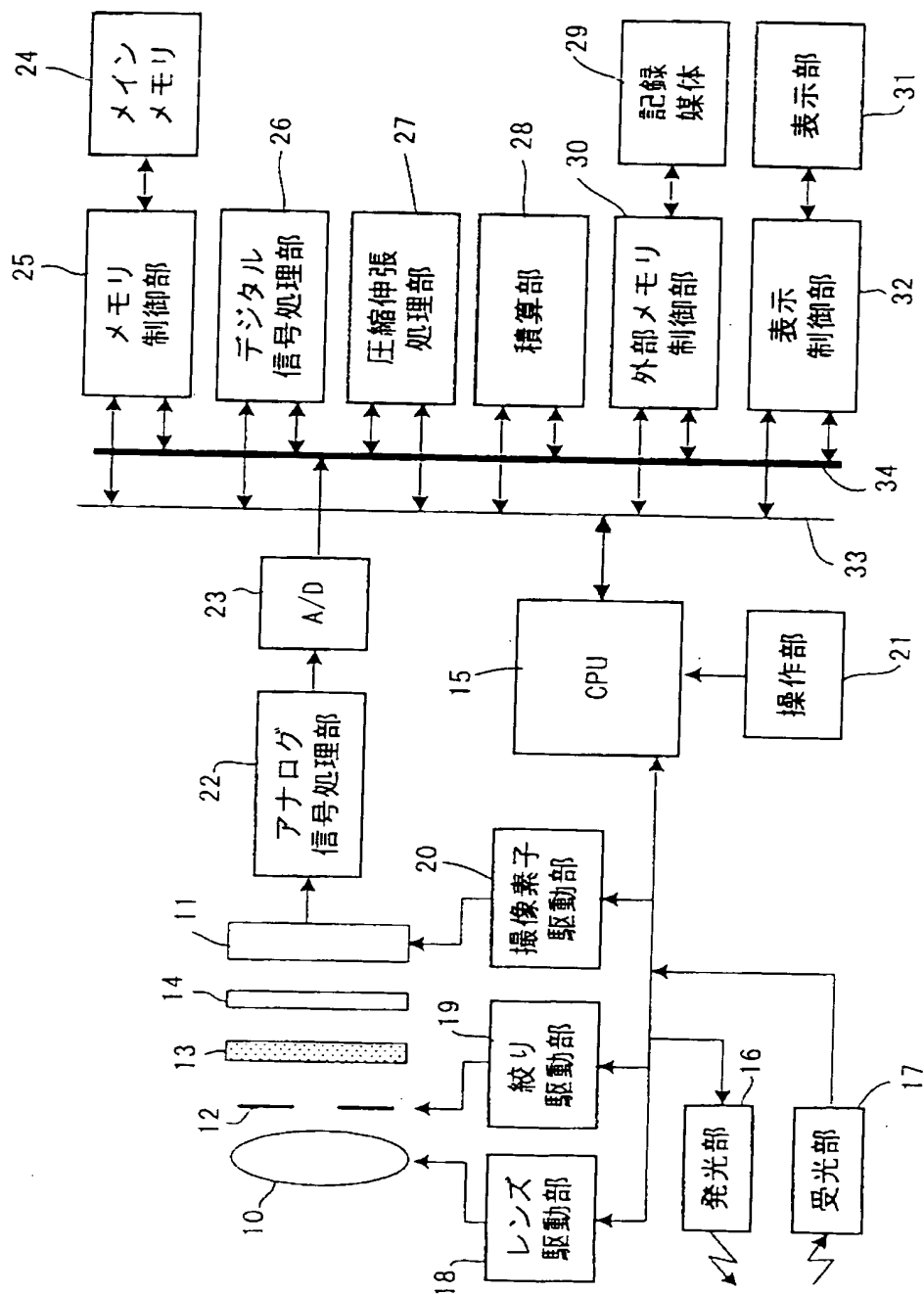
【符号の説明】

- 1 1 固体撮像素子
- 1 5 C P U
- 2 6 デジタル信号処理部
- 2 8 積算部
- 4 0 ホワイトバランスゲイン算出回路
- 4 1 a, 4 1 b オフセット補正回路
- 4 2, 4 2 a, 4 2 b ゲイン補正回路
- 4 3, 4 3 a, 4 3 b ガンマ補正回路
- 4 4 画像合成回路

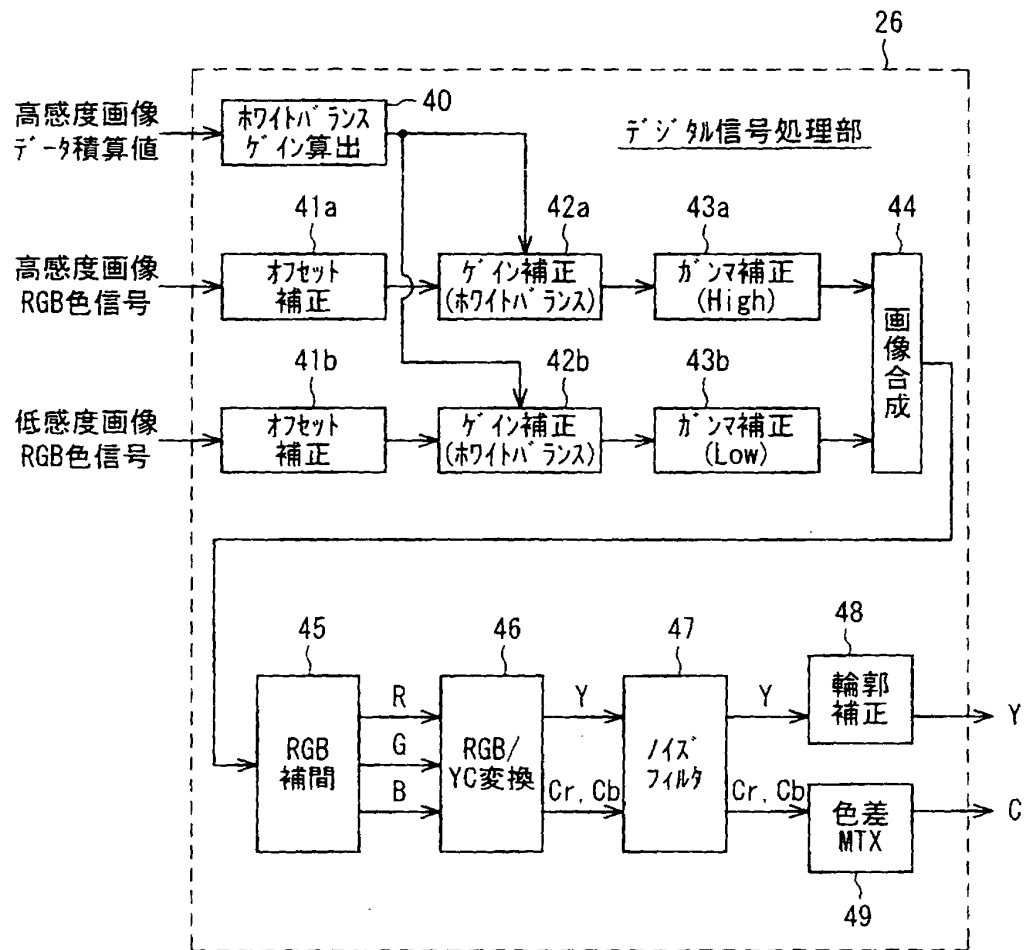
【書類名】

図面

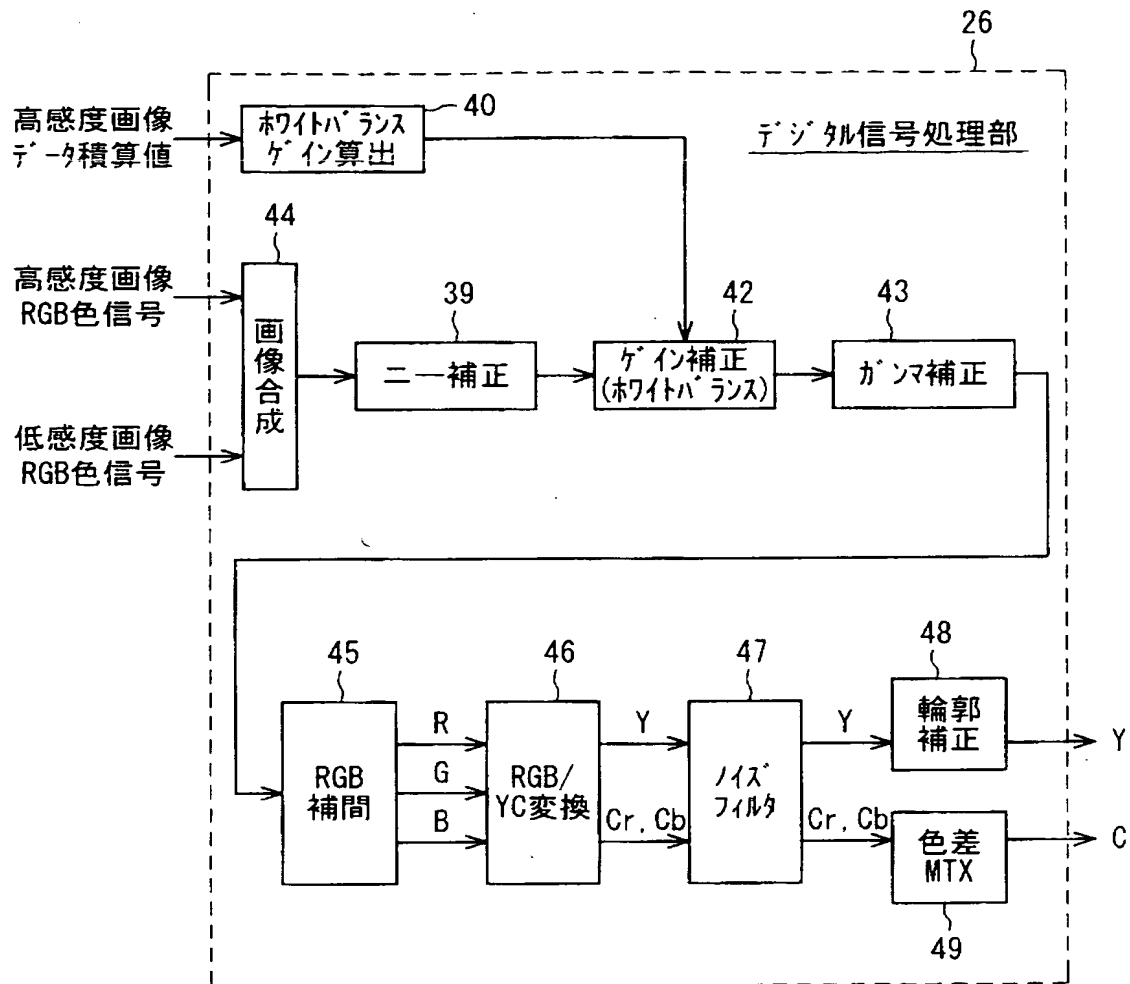
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高感度画像と低感度画像とをホワイトバランスをとりながら合成し広いダイナミックレンジを持った合成画像を生成する。

【解決手段】 固体撮像素子で撮像した高出力画像の画像データと低出力画像の画像データとを合成して合成画像データを生成し出力する撮像装置において、高出力画像の画像データからホワイトバランス調整を行うゲイン値を算出するホワイトバランスゲイン算出回路40と、算出回路40で算出されたゲイン値を用いて高出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行う第1ゲイン補正回路42aと、前記ゲイン値を用いて低出力画像の画像データのホワイトバランス調整を行う第2ゲイン補正回路42bを備える。これにより、合成画像のホワイトバランスのズレが小さくなり、ダイナミックレンジの広い画像を生成することが可能となる。

【選択図】 図2

特願 2 0 0 2 - 2 0 5 6 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 2 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地

氏 名

富士写真フイルム株式会社